

Mitt. Bot. München 12	p. 403 - 410	16. 10. 1976	ISSN 0006-8179
-----------------------	--------------	--------------	----------------

**CHROMOSOMENZAHLEN VON  
SÜDAMERIKANISCHEN HAPLOPAPPUS - ARTEN**

von

**J. GRAU**

Die Gattung *Haplopappus* besitzt in Nordamerika, ihrem wahrscheinlichen Ursprungsgebiet, gegen 95 Arten, verteilt auf 17 z. T. recht heterogene Sektionen. In Südamerika kommen ca. 65 meist nahe verwandte Arten vor. Während die nordamerikanischen Arten gut untersucht und zu ca. 80% in ihrer Chromosomenzahl bekannt sind (ANDERSON et al., 1974), ist die Information über die südamerikanischen Arten spärlich; publizierte cytologische Daten existieren, soweit mir bekannt ist, überhaupt nicht. Die südamerikanischen Arten werden vom Monographen, HALL (1928), auf 5 Sektionen verteilt, von denen eine, die Sekt. *Diplostephioides*, mittlerweile von CUATRECASAS (1969) mit ihren 8 Arten zu Recht als eigene Gattung abgetrennt worden ist. Die Arten der restlichen 4 Sektionen zeichnen sich mit wenigen Ausnahmen durch relativ große Ähnlichkeit aus und HALL selbst bezweifelt in manchen Fällen die Notwendigkeit ihrer Zuteilung zu verschiedenen Sektionen.

Während eines Aufenthaltes in Chile im März-April 1975 war es mir möglich von Vertretern aller 4 Sektionen reife Achänen zu sammeln und auf diese Weise 8 Arten zu kultivieren und cytologisch zu untersuchen. Die untersuchten Arten sind nach dem System HALLs geordnet; die bei HALL fehlende Art *H. taida* Reiche findet ihren Platz nach den HALLschen Kriterien in der Sektion *Polyphylla* (siehe hierzu auch GRAU 1976).

Sektion *Haplopappus*

*H. chrysanthemifolius* (Less.) DC. 2n = 10  
Chile, Prov. Valparaíso, Küste bei  
Concón; Grau, Nr. 1605

*H. macrocephalus* (Less.) DC. 2n = 10  
Chile, Prov. Curicó, Valle del Teno  
ca. 2000 m; Grau, Nr. 75 - 217

Sektion *Steriphe*

*H. pedunculosus* Remy in Gay 2n = 10  
Chile, Prov. Concepción, Küsten-  
kordillere bei Petril;  
Grau, Nr. 1414

Sektion *Polyphylla*

*H. foliosus* DC. 2n = 10  
Chile, Prov. Aconcagua, Zapallar  
Cerro de la Cruz, ca. 50 m; Grau, Nr. 1398

*H. mucronatus* Hook. & Arn. 2n = 10  
Chile, Prov. Coquimbo, Cuesta  
Buenos Aires nördl. La Serena;  
Grau, Nr. 1588

*H. taeda* Reiche 2n = 10  
Chile, Prov. Curicó, Valle del Teno  
Bei der Mündung des Río Malo i. d.  
Río Vergara, 2000 m; Grau, Nr. 1588

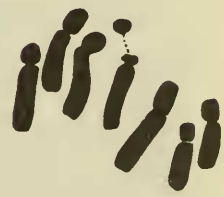
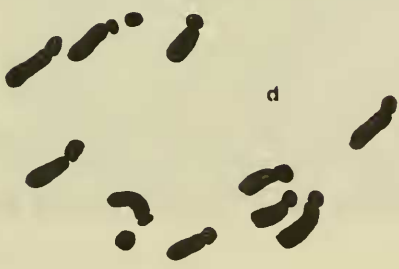
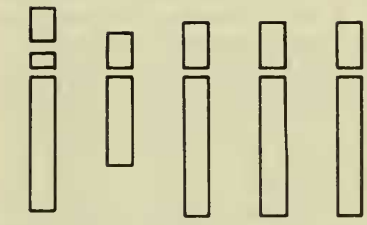
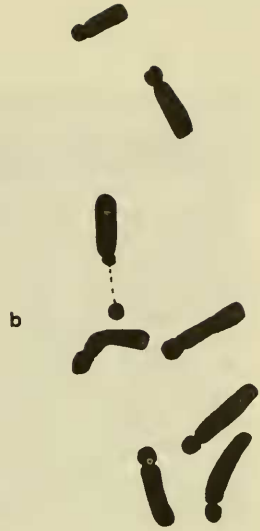
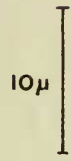
Sektion *Xylolepis*

*H. parvifolius* (DC.) Gray 2n = 10  
Chile, Prov. Coquimbo, bei  
La Serena; Grau, Nr. 72 - 23

*H. macraeanus* (Remy) Reiche 2n = 10  
Chile, Prov. Coquimbo, Panamericana ca.  
15 km südl. der Abzweigung nach Tongoy;  
Grau, Nr. 1627

---

Abb. 1. somatische Metaphaseplatten von a) *Haplopappus macraeanus*, b) *Haplopappus muricatus*, c) *Haplopappus pedunculosus*, d) *Haplopappus macrocephalus*, e) Karyogramm von *Haplopappus foliosus*.



## D i s k u s s i o n u n d S c h l u ß f o l g e r u n g e n

Auffallendstes Ergebnis ist die Übereinstimmung in Chromosomenzahl und Chromosomengestalt bei allen untersuchten Arten (Abb. 1 a - c). Es ist daher möglich, ein Karyogramm als stellvertretend für alle untersuchten Arten gelten zu lassen (Abb. 1 e). Diese Tatsache unterstreicht die engen Beziehungen der untersuchten Sippen, die sich auch in anderen Merkmalen, wie Habitus, Fruchtform etc, zeigen. Die Übereinstimmung wesentlicher Merkmale auch fast aller anderen südamerikanischen *H a p l o p a p p i* mit den untersuchten Arten zeigt die enge Zusammengehörigkeit des südamerikanischen Zweiges dieser Gattung überhaupt. So kann man mit einiger Sicherheit vermuten, daß wenigstens bei einigen weiteren Arten, wenn nicht gar allen, die Chromosomenzahl  $n = 5$  und der gleiche Karyotyp zu finden sein werden. Dies wird durch die Tatsache unterstrichen, daß von R. JACKSON, Lubbock Texas, zwei weitere chilenische Arten mit  $n = 5$  gezählt werden konnten (STEBBINS, brieflich).

Ausgeschlossen aus diesem engen Verwandtschaftskreis müssen unter den südamerikanischen *H a p l o p a p p i* neben den 8 Arten der Gattung *L l e r a s i a* (der ehemaligen Sektion *D i p l o s t e p h i o i d e s*) lediglich drei Sippen werden: Es sind dies der eigenartige *H a p l o p a p p u s p e c t i n a t u s* Phil. und der nahe verwandte oder vielleicht sogar identische *H a p l o p a p p u s a r a u c a n u s* Phil. mit deutlich andersartigen Köpfchen, Achänen und Habitus. Möglicherweise ist mit diesen Sippen auch *H a p l o p a p p u s p r u n e l l o i d e s* (Less.) DC., der ähnliche Abweichungen zeigt, näher verwandt. Diese drei Arten stehen jedenfalls deutlich außerhalb der Hauptmasse der südamerikanischen *H a p l o p a p p i* und repräsentieren einen anderen Typ.

Die nächsten Verbindungen des Großteils der südamerikanischen Arten bestehen zur nordamerikanischen Sektion *H a z a r d i a*, die im Augenblick mit 10 Arten geführt wird. Von den Vertretern dieser Sektion schreibt HALL (l. c. p. 40) "*H a z a r d i a* includes some species which closely simulate certain ones of South America, but there is no evidence of a direct connection". An anderer Stelle (l. c. p. 29) urteilt er über den nordamerikanischen *H. b e r b e r i d i s* und den südamerikanischen *H. m u c r o n a t u s*: "If these species grew in the same region they certainly would be included within a single section, but it is believed that their similarities are due chiefly to external form

and do not indicate a close relationship". Die Ähnlichkeiten werden noch deutlicher, wenn man zum Vergleich mit *H. berberidis* etwa *H. microphyllus* heranzieht; zudem bestehen sie im Gegensatz zu HALL nicht nur auf Äußerlichkeiten. So zeigen fruchtanatomische Untersuchungen eine sehr gute Übereinstimmung zwischen den Arten der Sektion *H. azardi* und den südamerikanischen Sippen. Diese Tatsache gewinnt an Gewicht, wenn die abweichenden Fruchtstrukturen der anderen nordamerikanischen Sektionen zum Vergleich herangezogen werden. Schließlich spricht auch die Cytologie nicht gegen einen solchen Zusammenhang. Bei den untersuchten nordamerikanischen Arten der Sektion *H. azardi* treten die Chromosomenzahlen  $n = 4, 5$  und  $6$  auf. Diese vom Grundtyp  $x = 9$  abgeleiteten Zahlen passen gut zu den Zahlen der südamerikanischen Arten. Interessant wäre hier noch ein morphologischer Vergleich der Chromosomen. Leider stand mir im Augenblick kein lebendes Material dieser Arten zur Verfügung; bei den Erstveröffentlichungen der entsprechenden Zählungen fehlen Abbildungen somatischer Metaphaseplatten, die Aufschluß über die Chromosomenmorphologie geben können. Eine Übereinstimmung könnte eine nahe Verwandtschaft wohl eindeutig beweisen.

Aus den Untersuchungsergebnissen lassen sich Schlußfolgerungen in zwei Richtungen ziehen. Zunächst ergeben sich Konsequenzen für die Sektionsumschreibung. Ich halte es für angebracht, die südamerikanischen *H. plopappi* mit Ausnahme der drei oben genannten Arten sowie der Arten der Gattung *L. lerasia* unter einer Sektion zusammenzufassen. Mit dieser Sektion, die *H. plopappus* heißen müßte, sollte auch die nordamerikanische Sektion *H. azardi* vereinigt werden.

Zur Geschichte der Gattung in Südamerika lassen sich Vermutungen anstellen. Die in Nordamerika reichgegliederte Gattung, mit ihrem Ursprungszentrum in Mexiko, scheint drei Gruppen nach Südamerika entsandt zu haben, die dort unterschiedliche Entwicklungen genommen haben. Eine vielleicht älteste strauchige Gruppe, jetzt schon als eigene Gattung *L. lerasia* ausdifferenziert, ist von Ekuador bis Peru verbreitet. Eine zweite Gruppe wohl jüngerer Herkunft hat im wesentlichen in Chile eine vielfältige sekundäre Entwicklung genommen; die oft nur unzureichende Ausdifferenzierung der Arten und die über einen weiten Bereich gleichbleibende Chromosomenzahl sprechen für ein relativ geringes Alter dieses Formenkreises. Die stärker aneuploide

Struktur der Sektion *H a z a r d i a* läßt dagegen, wie auch aus anderen Gründen, ein höheres Alter dieses Zweigs des Verwandtschaftskreises vermuten. Eine dritte Gruppe bilden schließlich die drei oben ausgegliederten Arten, die einen mehr reliktdären, bzw. nicht entfaltenen Eindruck machen. Auch diese Arten zeigen möglicherweise Beziehungen zu nordamerikanischen Arten, die aber erst noch überprüft werden müssen.

Südamerika ist also von *H a p l o p a p p u s*, wie auch von vielen anderen Gattungen, sekundär besiedelt worden und zeigt dies in einer typisch verarmten Auswahl aus einem wesentlich reicheren Grundstock mit einer sekundären Entwicklung eines einzelnen Formenkreises.

Prof. Dr. L. STEBBINS danke ich für die Hinweise auf weitere Zählungen südamerikanischer Sippen, Frl. C. VELEZ für Informationen über die Fruchtanatomie.

#### S u m m a r y

8 species of all 4 Southamerican sections of the genus *H a p l o p a p p u s* have been investigated cytologically. For all species the chromosome number of  $2n = 10$  has been counted. The karyotype of all species is very similar consisting of only acrocentric chromosomes including one pair of remarkable satellite chromosomes.

This fact and morphological reasons too support an inclusion of all Southamerican *H a p l o p a p p i* (with the exception of few more distinct species) into one section, the section *H a p l o p a p p u s*. With this section the Northamerican section *H a z a r d i a* is to be united.

The section *H a p l o p a p p u s* in this circumscription has in South America a rich, secondary and probably more younger center of evolution. In North America it is represented by few but cytologically, more differentiated and perhaps older species.

#### R e s u m e n

Se hace el estudio citológico de 8 especies de las 4 secciones Sudamericanas del género *H a p l o p a p p u s*. Para todas las

especies se determina el número de cromosomas de  $2n = 10$ . El cariotipo de todas las especies es muy similar, formado sólo por cromosomas acrocéntricos incluyendo un par de cromosomas con satélite notable.

Este hecho junto a razones morfológicas, permite incluir todos los *Haplopappus* Sudamericanos (con excepción de unas pocas especies diferentes) en una sección, la sección *Haplopappus*. En esta sección debería incluirse también la sección Norteamericana *Hazardia*.

En este sentido la sección *Haplopappus* tiene en América del Sur un centro de evolución rico, secundario y probablemente más reciente. Se encuentra representada en Norteamérica por pocas especies pero con mayor diferenciación citológica y probablemente más antiguas.

#### L i t e r a t u r

- ANDERSON, L. C., D. W. KYHOS, T. MOSQUIN, A. M. POWELL & P. H. RAVEN: Chromosome numbers in Compositae IX. *Haplopappus* and other Astereae. *Amer. J. Bot.* 61: 665 - 671 (1974).
- CUATRECASAS, J.: Primera Flora Colombiana. 3. Compositae - Astereae. *Webbia* 24: 1 - 335 (1969).
- GRAU, J: *Haplopappus taeda* Reiche. *Mitt. Bot. München* 12: 411-416 (1976).
- HALL, H. M.: The genus *Haplopappus*. A phylogenetic study in the Compositae. *Carnegie Inst. of Washington Publ.* 389: 1 - 391 (1928).